

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05209619 A**

(43) Date of publication of application: **20.08.93**

(51) Int. Cl

F16C 29/06

B23Q 5/44

F16C 31/06

(21) Application number: **03358057**

(22) Date of filing: **27.12.91**

(71) Applicant: **TSUBAKIMOTO SEIKO:KK**

(72) Inventor: **TSUOI TOSHINORI
HORIMOTO HIDEKI**

**(54) UNIAXIAL TABLE CONVEYOR WITH DIRECTION
CHANGING MEMBER INCORPORATED IN
BEARING MAIN UNIT**

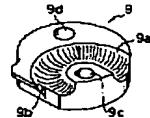
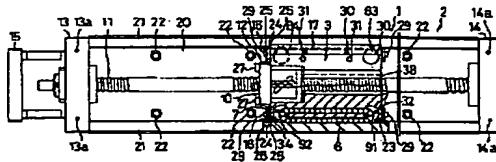
are connected to each other so as to form an endless ball circulating path.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To secure smooth circulation of balls in a combination of a ball screw and a ball bearing for linear motion by forming ball return passages in a bearing main body, and disposing a ball direction changing member inside beyond the end surface of the bearing main body.

CONSTITUTION: A uniaxial table conveyor 1 is provided with a track table 2; a bearing main body 3 guided along the track table 2; and a ball screw mechanism 10 constituted of a feed screw shaft 11 and a ball nut 12. The feed screw shaft 11 is supported by support blocks 13, 14 at both ends of the track table 2. Two strips of ball rolling grooves 23, 23 and 34, 34 corresponding to each other are formed in the track table 2 and the bearing main body 3, respectively. A pair of ball return passages 32, 32 corresponding to the ball rolling grooves 34, 34 are formed in the bearing main body 3. A ball direction changing member 7 constituted of a round plate 9 is disposed inside beyond the end surface of the bearing main body 3 so that the rolling grooves 34, 34



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-209619

(43) 公開日 平成5年(1993)8月20日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号
F 1 6 C 29/06		8613-3 J
B 2 3 Q 5/44	Z	8107-3 C
F 1 6 C 31/06		8613-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 15 頁)

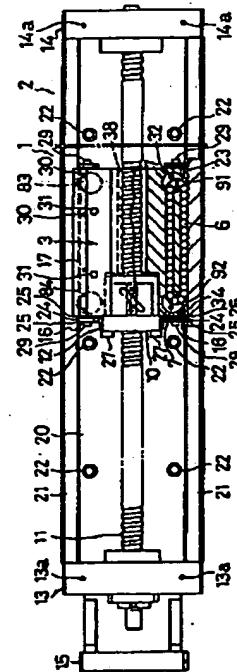
(21)出願番号	特願平3-358057	(71)出願人	000150822 株式会社椿本精工 大阪府大阪市北区小松原町2番4号
(22)出願日	平成3年(1991)12月27日	(72)発明者	津老 利則 奈良県大和郡山市額田部北町652-3 株 式会社椿本精工郡山工場内
		(72)発明者	堀本 英己 奈良県大和郡山市額田部北町652-3 株 式会社椿本精工郡山工場内
		(74)代理人	弁理士 木下 洋平 (外1名)

(54) 【発明の名称】 方向転換部材をペアリング本体に内蔵させた一軸テーブル送り装置

(57) 【要約】

【目的】 回転駆動される送りねじ軸との間で転動体を介して螺合するナットを具えたペアリング本体の側面にポール転動溝を形成し、送りねじ軸と平行に延びる軌道台に形成されたポール転動溝との間でポールを介して直線運動するようにした一軸テーブル送り装置において、ペアリング本体が所定の行程以上に作動を行って送りねじ軸を支持するプロック等に衝突してもポールの循環を正常に維持することができる構造を提供すること。

【構成】 ペアリング本体にポールの戻り通路を設け、ポール転動溝と戻り通路とをつなぐポール方向転換部材をペアリング本体の端面より内側に配置することにより、ペアリングがブロックに衝突したときでも、ポール方向転換部材が衝撃から保護されるようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転駆動される送りねじ軸との間で転動体を介して螺合するナットを具えたペアリング本体の側面にポール転動溝を形成し、前記送りねじ軸と平行に延びる軌道台に形成されたポール転動溝との間でポールを介して前記ペアリング本体が直線運動するようにした一軸テーブル送り装置において、

前記ペアリング本体にポールの戻り通路を設けるとともに、前記ポール転動溝と前記戻り通路とをつないでポール無限循環路を形成するポール方向転換部材を前記ペアリング本体の端面より内側に配置したことを特徴とする、

一軸テーブル送り装置。

【請求項2】 前記ポール方向転換部材は前記ペアリング本体に形成された凹所に嵌着されており、前記ポール方向転換部材は、それに形成された穴と前記ペアリングに形成された孔に圧入されたピンにより、前記ペアリング本体に位置決めされている、請求項1記載の一軸テーブル送り装置。

【請求項3】 前記ポール方向転換部材は、断面半円状の方向転換路が形成された上部プレート及び下部プレートからなる、請求項1又は2記載の一軸テーブル送り装置。

【請求項4】 前記ポール方向転換部材は自己潤滑剤を含有した材料からなる、請求項1乃至3のいずれか1つに記載の一軸テーブル送り装置。

【請求項5】 前記ポール無限循環路が軸方向直列に2対以上設けられている、請求項1乃至4のいずれか1つに記載の一軸テーブル送り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ポールねじと直線運動用ポールペアリングとを一体的に組合せて成る一軸テーブル送り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ポールねじと直線運動用ポールペアリングとを一体的に組合せて成る一軸テーブル送り装置には、実開平2-116056号に開示されるものがある。以下、図23及び図24を参照して、この種の一軸テーブル送り装置を説明する。

【0003】 一軸テーブル送り装置101は、回転駆動される送りねじ軸111との間で転動体(図示せず)を介して螺合するポールナット112と、両側面にポール転動溝134を具えたペアリング103と、ペアリング103のポール転動溝134に対向するポール転動溝123を具えて送りねじ軸111と平行に延びる軌道台102とをしてなる。ポールナット112はペアリング103に固定されている。ペアリング103は、さらに、ポールの戻り通路132を有する。そして、ポール106が循環できるように、ペアリング103の端面に

2

は、エンドキャップ105が取付けられている。ポール転動溝123、134、戻り通路132及びエンドキャップ105により、ポール無限循環路が形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、エンドキャップ105を利用した一軸テーブル送り装置101には、次のような欠点があった。

(1) 通常エンドキャップ105はプラスチックからなっており、ペアリング103の軸方向両端面にボルトにより固定されているため、ペアリング103がオーバーランして、送りねじ軸111を支持する支持ブロック113、114や、ペアリング103の往復動の限界を定めるストップに衝突した場合には、エンドキャップ105の位置がずれて、ポール106の循環が悪くなる。

(2) ペアリング103に、より大きい負荷荷重が要求される場合、それに応じてペアリング103のサイズが大きくなる。しかし、大きくなるに伴い、ポール無限循環路が長くなり、ポール106の循環が重くなり、從つて、ペアリング103の作動性を損ねることになる。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、回転駆動される送りねじ軸との間で転動体を介して螺合するナットを具えたペアリング本体の側面にポール転動溝を形成し、前記送りねじ軸と平行に延びる軌道台に形成されたポール転動溝との間でポールを介して前記ペアリング本体が直線運動するようにした一軸テーブル送り装置において、前記ペアリング本体にポールの戻り通路を設けるとともに、前記ポール転動溝と前記戻り通路とをつないでポール無限循環路を形成するポール方向転換部材を前記ペアリング本体の端面より内側に配置した一軸テーブル送り装置により、前記課題を解決した。

【0006】

【作用】 ペアリングは回転駆動される送りねじ軸から直線運動力が伝達される。ペアリングは軌道台に対して直線運動を行う。ポールは、ポール転動溝、ポール戻り通路及びポール方向転換部材からなるポール無限循環路を循環する。

【0007】 ペアリングが往復動したとき、例えば送りねじ軸の支持ブロックやストップに衝突することになるが、本発明の一軸テーブル送り装置では、ポール方向転換部材をペアリング本体の端面より内側に配置することによってこれを保護しているので、支持ブロック等からペアリング本体に加わる衝撃によってポールの循環に悪影響を及ぼすことがない。

【0008】 また、ポール方向転換部材をペアリング本体の内部に設けることにしたので、複数のポール無限循環路を軸方向直列に分割形成することができ、その結果、1つのポール無限循環路の長さを短くして、ポールの循環を円滑に行わせることができる。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1乃至図20は本発明による一軸テーブル送り装置の第1実施例を示している。一軸テーブル送り装置1は、図1乃至図5に示されるように、軌道台2と、この軌道台2に沿って案内されるペアリング本体3と、ペアリング本体3を直線運動させるための送りねじ軸11及びボールナット12からなるボールねじ機構10とを有してなる。送りねじ軸11は、軌道台2の両端に設けられた支持ブロック13、14により支持されている。

【0010】軌道台2は、上面に開口を有し、底部20及び一対の起立部21、21からなっており、断面が略々コ字形状又はC字形状である。底部20には、軌道台2をベース等に固定するための貫通穴22が設けられている。軌道台2の各々の起立部21、21の内周面には、各1条ずつ合計2条のボール転動溝23、23が互いに対向して形成されている。

【0011】ペアリング本体3は、図5、図7及び図8に示されるように、軌道台2の起立部21、21の間に嵌押されている。ペアリング本体3の両側面には、軌道台2のボール転動溝23、23に対向するボール転動溝34、34が形成されている。ボール転動溝23、23、34、34の間には、多数のボール6が転動可能に介在しており、このボール6により、ペアリング本体3は軌道台2に対して支持されている。

【0012】軌道台2及びペアリング本体3に形成された各々のボール転動溝23、23、34、34は、図6に示されるように、ゴチックアーク形状であり、ボール6との接触角は水平線Hに対して45°となっている。そして、ボール転動溝23、23、34、34の対向間隔より大きめの直径のボールを使用することにより(オーバーサイズボール方式)、ボール6は、各々のボール転動溝23、23、34、34から予圧を付与されている。これにより、ペアリング本体3に作用する上下左右方向荷重を均等に支持できるとともに、モーメント荷重に対しても安定した構造となっている。

【0013】図1、図5及び図8に示されるように、ペアリング本体3の中央には、ボールナット12を挿入固定するための穴37と、送りねじ軸11を挿通させるための貫通穴38が形成されている。穴37及び貫通穴38は、ペアリング本体3の両側面に形成されたボール転動溝34、34の間に略々中心に設けられている。

【0014】穴37及び貫通穴38とペアリング本体3の両側面との間には、各々のボール転動溝34、34に対応して一対のボール戻り通路32、32が形成されている。ボール戻り通路32、32の中心は、ボール転動溝34、34の中心を通る水平線上にある。

【0015】ボールねじ機構10は、図1、図2及び図5に示されるように、チューブ12aをチューブ抑え12bで固定した周知のチューブタイプのものが使用されている。ボールナット12の円筒部12dはペアリング

本体3の穴37に嵌合されるサイズである。ボールナット12のフランジ部12cをペアリング本体3の端面に当接させ、フランジ部12cのねじ取付け穴12eを通じて固定ボルト27をペアリング本体3の端面に形成されたねじ穴39に螺合せることにより、ボールナット12はペアリング本体3に固定される。また、要求されるペアリング本体3の位置決め精度に応じて、送りねじ軸11とボールナット12間に介在する転動体(図示せず)に予圧を付与するか若干の軸方向隙間をもたせるかが決められる。予圧付与の方法は、前述のオーバーサイズボール方式が採用される。

【0016】この種の装置では、各ボール転動溝23、34と各ボール戻り通路32をつないでボール6のボール無限循環路を形成しなければならない。次に、ボール無限循環路を形成するためのボール方向転換部材について説明する。

【0017】ボール方向転換部材7は、図5、図11及び図12に示されるように円形であり、上部プレート8及び下部プレート9とを有してなる。上部プレート8及び下部プレート9は、各々、方向転換路を形成するための互いに対向する断面半円状の方向転換溝8a、9aと、ボール転動溝23、23、34、34との間でボール6を円滑に供受するためのボール掬い部8b、9bを有する。ボール方向転換部材7、すなわち、上部プレート8及び下部プレート9は、金属製又はプラスチック製である。

【0018】ペアリング本体3には、図7乃至図10に示されるように、4隅近傍において、ボール方向転換部材7を受け入れるための円形凹所33が形成されている。凹所33は、ペアリング本体3の端面から没入した位置に形成されている。

【0019】上部プレート8及び下部プレート9には、図11及び図12に示されるように、各々、ピン穴8c、9c及び貫通穴8d、9dが形成されている。また、ペアリング本体3には、各凹所33において、ピン穴33c及びねじ穴33dが形成されている。上部プレート8並びに下部プレート9、及び、ペアリング本体3の凹所33の各ピン穴8c、9c、33cには、図13に示される位置決めピン42が嵌合される。また、上部プレート8並びに下部プレート9の貫通穴8d、9d、及び、ペアリング本体3の凹所33のねじ穴33dには、図5に示されるように、固定ボルト28が挿通され、上部プレート8及び下部プレート9がペアリング本体3に正確に位置決め締結されるようになっている。

【0020】ペアリング本体3の一方の端面側に位置する上部プレート8には、さらに、その上面と方向転換溝8aを連通する貫通穴8eが形成されている。ペアリング本体3は、一方の端面において、図7及び図9に示されるように、グリースニップル50が固着される穴51を有する。穴51はペアリング本体3内部に形成された

5

供給路52に連通している。供給路52は、さらに、図10に示されるように、ペアリング本体3の一方の端面における凹所33に形成された穴33eと連通している。グリースニップル50から供給されるグリース又はオイルは、穴51、供給路52、穴33e及び貫通孔8eを通じて方向転換溝8aに供給される。そして、グリース又はオイルは、ポール6を介してポール無限循環路に供給される。

【0021】上部プレート8及び下部プレート9を各々対にしてペアリング本体3の凹所33に嵌着固定した後、軌道台2のポール転動溝23、23及びペアリング本体3のポール転動溝34、34間に所定の予圧を付与できる寸法のポール6が順次挟み込まれる。

【0022】その後に、防塵シールが取付けられる。防塵シールは、ペアリング4の軸方向両端面に取付けられ、軌道台2の起立部21、21とペアリング本体3の側面の間をシールする端面シールと16、ペアリング本体3の上面に取付けられ、各起立部21の上端から起立部21、21とペアリング本体3の側面の間に塵埃等が侵入することを防止する図16のような上面シール17からなる。

【0023】端面シール16は、図14及び図15に示されるように、軌道台2のポール転動溝23、23に摺接できるように略々半円状突起24aを有するフェルト製シール24を一対の金属板25、25でサンドイッチ状に挟み込んで形成されている。金属板25は、軌道台2の起立部21、21に摺接しないように、フェルト製シール24より若干小さく形成されている。端面シール16は、ボルト29をペアリング本体3の各々の端面に形成されたねじ穴40に螺合させることによって固定される。

【0024】上面シール17は、図16に示される形状のテフロン製(テトラフルオロエチレン製)である。上面シール17に設けられた穴17aとペアリング本体3の上面に形成されたねじ穴41にはカシメピン30が圧入される。

【0025】図1及び図2に戻り、ポールねじ機構10の送りねじ軸11は、各々軸受18、19を介して両端を支持ブロック13、14に支持されている。一方の支持ブロック13側では、モータブラケット15に取付けられたモータ(図示せず)に送りねじ軸11が連結部材(図示せず)を介して連結される。

【0026】テーブル送り装置1全体をカバーする場合は、図17乃至図20に示されるように、取付板60をペアリング本体3の上面にボルト66で取付け、取付板60の凹部61内をカバー70が嵌まるようにする。取付板60は、その貫通穴63を通じ、ペアリング本体3の上面に形成されたねじ穴31に螺合するボルト66により固定される。取付板60の両凸部62に形成されたねじ穴64は、カバー70を取付けた場合、テーブル

6

(図示せず)を固着するためのものである。取付板60及びカバー70が不要な場合は、ペアリング本体3の上面のねじ穴31にテーブルを直接固着することができる。カバー70は、貫通穴71を通じ、支持ブロック13、14上に形成されたねじ穴13a、14aにボルト73を螺合させることにより固定支持される。

【0027】上記構成の一軸テーブル送り装置1にあっては、モータを回転駆動させると、送りねじ軸11が回転し、その回転運動がボールナット12を介してペアリング本体3に伝達され、ペアリング本体3が軌道台2に沿って直線往復運動を行う。本発明の一軸テーブル送り装置1では、ポール6の無限循環運動を行うために不可欠のポール方向転換部材7が、ペアリング本体3に内蔵、すなわち、ペアリング本体3の端面から内部に没入した部位に設けられているので、ペアリング本体3が支持ブロック13、14等に衝突しても、ポール6の循環に悪影響を及ぼすことはない。

【0028】図21は、本発明の第2実施例を示している。本実施例は、ペアリング本体3'内に軸方向直列に2つのポール無限循環路を形成したものである。すなわち、ペアリング本体3'の一方の側面には2つのポール無限循環路が、ペアリング本体3'の他方の側面にも2つのポール無限循環路が形成されている。本実施例のような構成にできるのは、ポール方向転換部材7をペアリング本体3'のどのような部位にも取付けられるようにしたことに基づく。なお、グリース又はオイルを全てのポール無限循環路に供給するために、グリースニップルや供給路はペアリング本体3'の両端面に設けられる。他の構成については第1実施例と同じであるので、詳細な説明は省略する。なお、図21に示された符号は、第1実施例で説明した同じ部材に対応している。

【0029】本実施例の一軸テーブル送り装置1'では、ペアリング本体3'の一方の側面のポール無限循環路が分割形成されているので、ペアリング本体3'のサイズが大きくなってしまっても、ポール無限循環路の全長が長くならず、ポール6の循環が重くなったり、その作動性が悪くなったりすることがない。

【0030】図22は、ポール方向転換部材の他の実施例を示している。このポール方向転換部材7'は、固体潤滑剤を含有した自己潤滑複合材料で成形されている。自己潤滑複合材料と例としては、二硫化タンクステンや二硫化モリブデン等の固体潤滑剤を金属等の母材に含浸させたもの、或いは、固体潤滑剤と銅、錫、タンタル等の金属を焼結したものがある。従って、この部分への潤滑は不要になるので、ペアリングにはグリースニップルや供給路等を設ける必要がなく、また、上部プレート8'にもグリース又はオイル供給用の貫通穴を設ける必要がない。このように、材料を変更することにより、コストダウンを図ることができる。

【0031】自己潤滑複合材料からなるポール方向転換

7

部材7'を利用することにより、ポール無限循環路のポール方向転換部材中を通過するポールは、ポール方向転換部材と摺接することにより、固体潤滑剤を少しづつ受け取って表面に被膜を形成するとともに、ポール無限循環路を循環する間に、ポール転動溝23, 23, 34, 34及び戻り通路32, 32に固体循環剤を供給する。ポール転動溝23, 23, 34, 34, 及び戻り通路32, 32において、ポール6を媒体として形成された固体潤滑剤の被膜は、その量がきわめて微量で、ごく薄いものである。しかし、ポール6が循環することにより、固体潤滑剤が供給されるので、長期間に亘ってペアリングの耐久性及び作動性等を良好に維持することができる。

【0032】以上の実施例では、ペアリング本体3とポールねじ機構10を別体として、相互に固着したものを見示したが、ペアリング本体3に直接転動体の螺旋溝を形成して、ペアリング本体3とポールねじ機構10とを一体にしたものについても本発明を適用することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明はポール方向転換部材をペアリング端面から没入配置することにより、ペアリングが送りねじ軸の支持ブロックやストップに衝突しても、ポール方向転換部材にその衝撃が加わることがなく、ポールの循環機能の適切な保護及び維持が可能となった。

【0034】一軸テーブル送り装置を高荷重用に改良する場合、一般的には、ポール無限循環路を長くしなければならないが、本発明では、ポール方向転換部材をペアリング内部に設けることができるので、複数のポール無限循環路を軸方向直列に分割形成して、1つのポール無限循環路の長さを短ぐすことができ、各々のポール無限循環路内のポールの循環を円滑に行わせることができる。

【0035】請求項2の一軸テーブル送り装置では、ピンがその位置決め機能を有し、ポール転動溝及びポール戻り通路とポール方向転換部材との間でポールの循環を極めて円滑に行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一軸テーブル送り装置の第1実施例の一部断面を含む平面図である。

【図2】図1の一軸テーブル送り装置の一部断面を含む側面図である。

【図3】図1の一軸テーブル送り装置の正面図である。

【図4】図1の4-4線断面図である。

【図5】図1の一軸テーブル送り装置の要部分解斜視図である。

【図6】ペアリングのポール転動溝及び軌道台のポール転動溝と、ポールとの接触状態を説明する断面図である。

8

【図7】ペアリングの側面図である。

【図8】ペアリングの正面図である。

【図9】ペアリングの平面図である。

【図10】ペアリングの底面図である。

【図11】ポール方向転換部材の上部プレートの斜視図である。

【図12】ポール方向転換部材の下部プレートの斜視図である。

【図13】位置決めピンの斜視図である。

【図14】端面シールを構成するフェルト製シールの斜視図である。

【図15】端面シールを構成する金属板の斜視図である。

【図16】上面シールの斜視図である。

【図17】ペアリングに取付板を固着し、一軸テーブル送り装置にカバーを取付けた状態の断面図である。

【図18】図17の一軸テーブル送り装置の長手方向断面図である。

【図19】取付板の斜視図である。

【図20】カバーの斜視図である。

【図21】本発明による一軸テーブル送り装置の第2実施例を説明する要部断面図である。

【図22】ポール方向転換部材の変更例を説明する斜視図である。

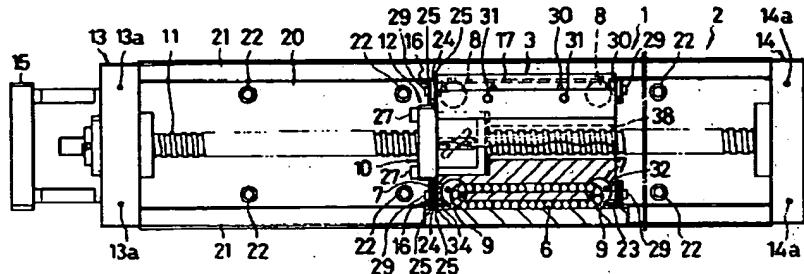
【図23】従来の一軸テーブル送り装置の一部断面を含む正面図である。

【図24】図23の一軸テーブル送り装置の要部拡大断面図である。

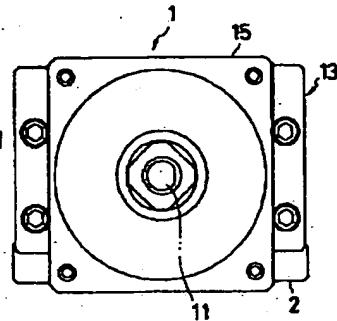
30 【符号の説明】

1, 1'	一軸テーブル送り装置
2	軌道台
3, 3'	ペアリング本体
6	ポール
7, 7'	ポール方向転換部材
8, 8'	上部プレート
9	下部プレート
10	ポールねじ機構
11	送りねじ軸
40 12	ボールナット
13, 14	支持ブロック
16	端面シール
17	上面シール
23	ポール転動溝
32	ポール戻り通路
33	凹所
34	ポール転動溝
70	カバー

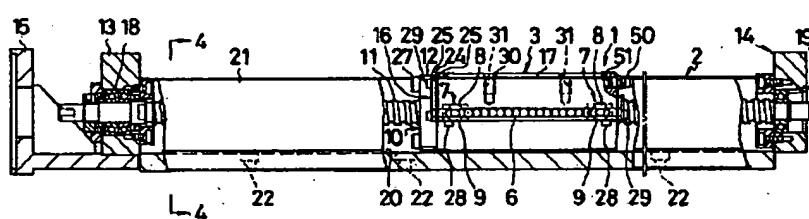
[図1]



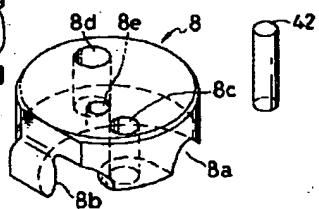
[圖3]



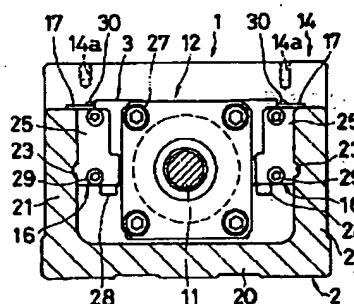
【圖2】



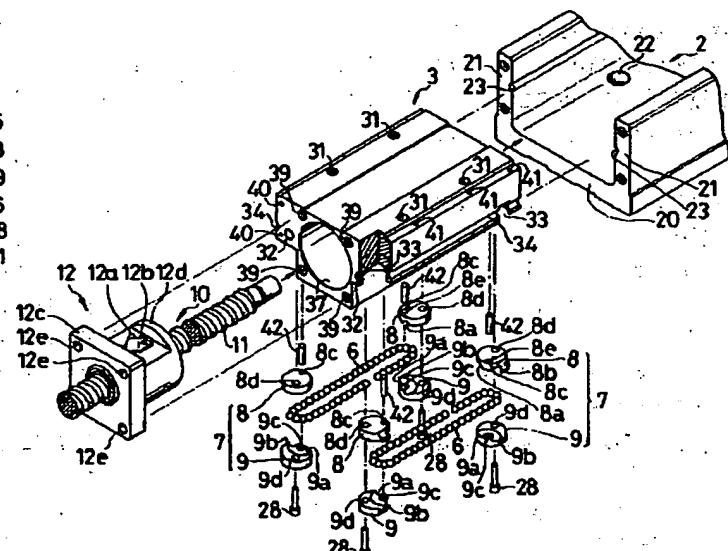
[图 11]



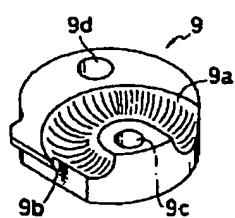
[4]



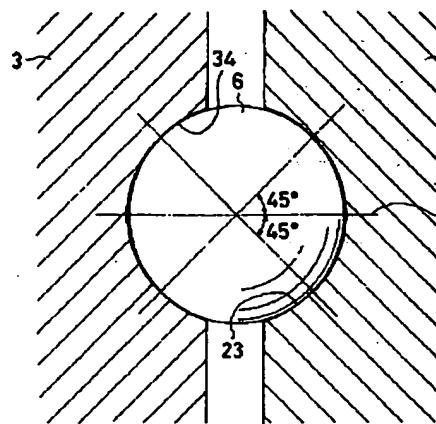
【図5】



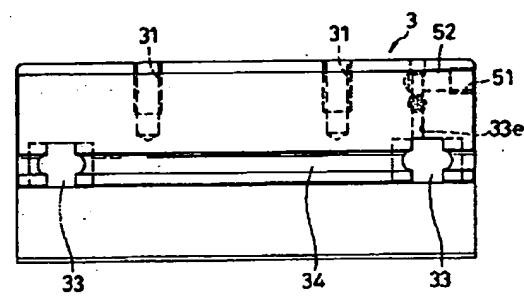
【図12】



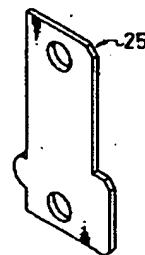
【図6】



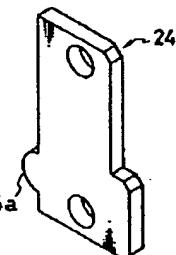
【図7】



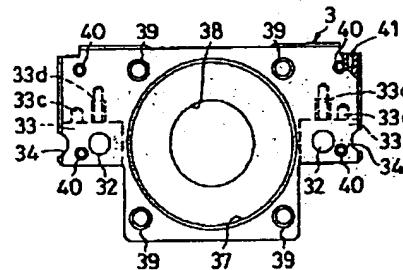
【図15】



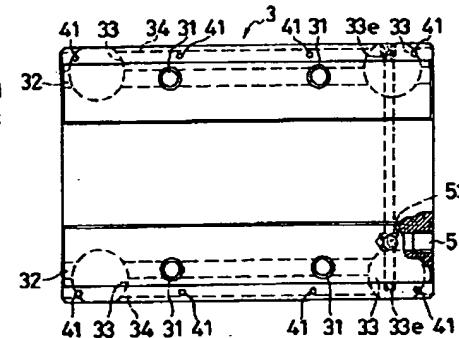
【図14】



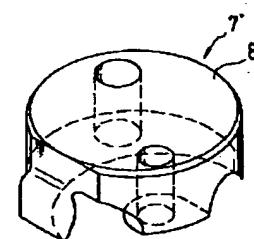
【図8】



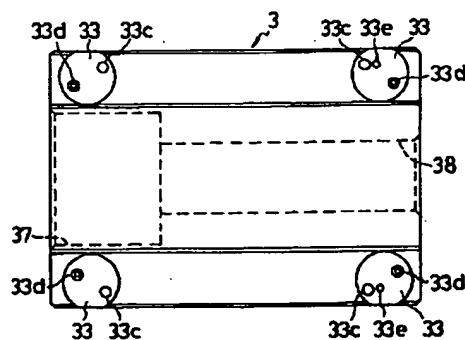
【図9】



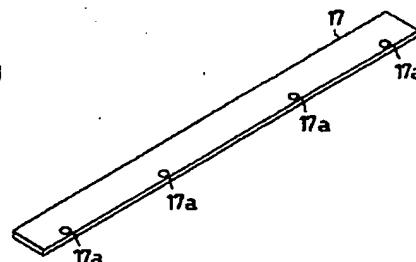
【図22】



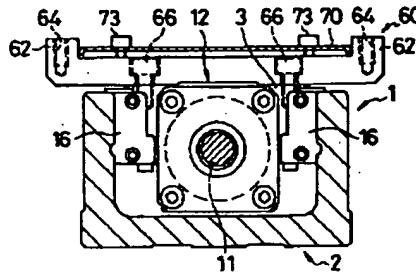
【図10】



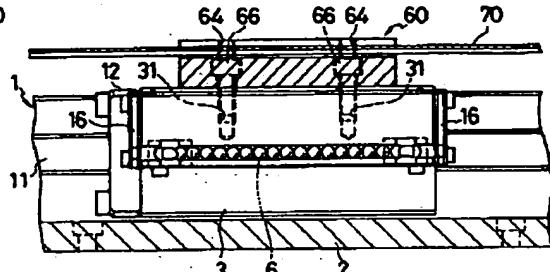
【図16】



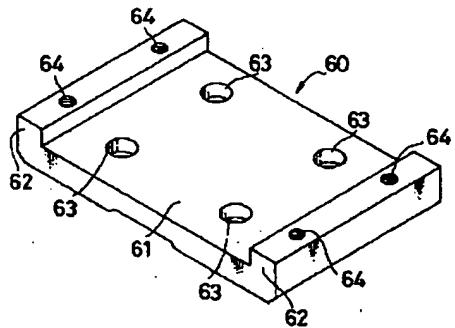
【図17】



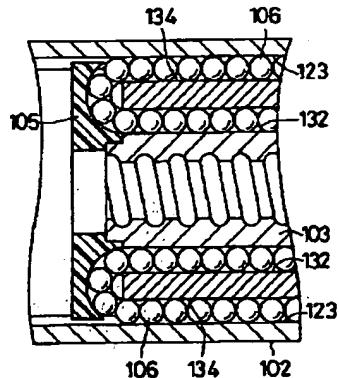
【図18】



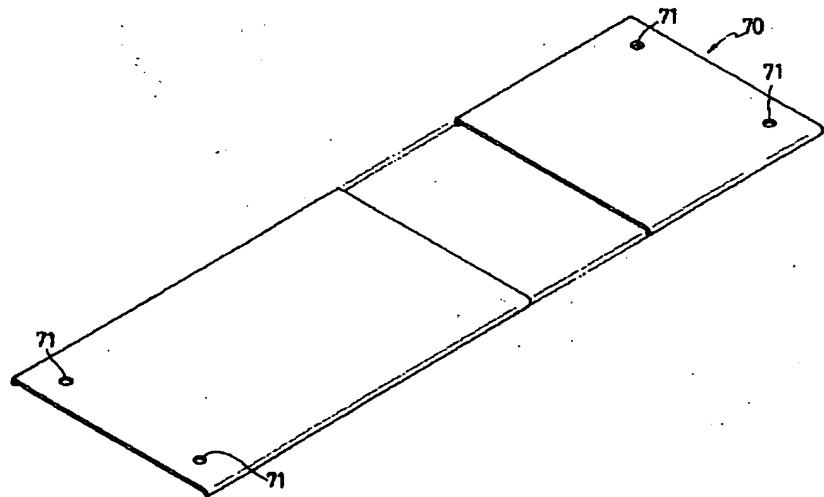
【図19】



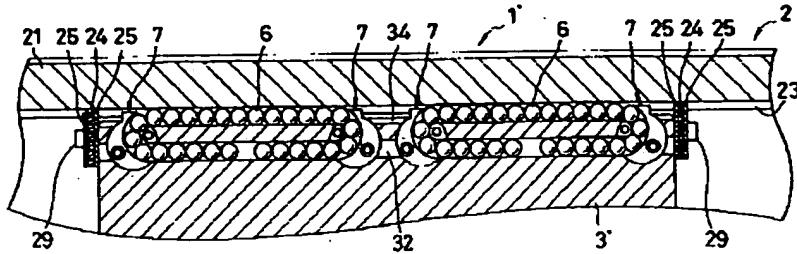
【図24】



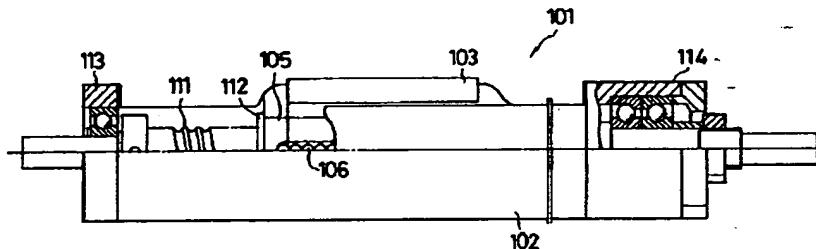
【図20】



【図21】



【図23】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月29日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】方向転換部材をベアリング本体に内蔵させた一軸テーブル送り装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】回転駆動される送りねじ軸との間で転動体を介して螺合するナットを具えたベアリング本体の側面にポール転動溝を形成し、前記送りねじ軸と平行に延びる軌道台に形成されたポール転動溝との間でポールを介して前記ベアリング本体が直線運動するようにした一軸テーブル送り装置において、前記ベアリング本体にポールの戻り通路を設けるとともに、前記ポール転動溝と前記戻り通路とをつないでポール無限循環路を形成するポール方向転換部材を前記ベアリング本体の端面より内側に配置したことを特徴とする、一軸テーブル送り装置。

【請求項2】前記ポール方向転換部材は前記ベアリング本体に形成された凹所に嵌着されており、前記ポール方向転換部材は、該ポール方向転換部材に形成された穴

と前記ベアリング本体の前記凹所に形成された孔に嵌合されたピンにより、前記ベアリング本体に位置決めされている、請求項1記載の一軸テーブル送り装置。

【請求項3】前記ポール方向転換部材は、断面半円状の方向転換路が形成された上部プレート及び下部プレートからなる、請求項1又は2記載の一軸テーブル送り装置。

【請求項4】前記ポール方向転換部材は自己潤滑剤を含有した材料からなる、請求項1乃至3のいずれか1つに記載の一軸テーブル送り装置。

【請求項5】前記ポール無限循環路が軸方向直列に2対以上設けられている、請求項1乃至4のいずれか1つに記載の一軸テーブル送り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ポールねじと直線運動用ポールベアリングとを一体的に組み合わせて成る一軸テーブル送り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ポールねじと直線運動用ポールベアリングとを一体的に組み合わせて成る一軸テーブル送り装置には、実開平2-116056号に開示されるものがある。以下、図23及び図24を参照して、この種の一軸テーブル送り装置を説明する。

【0003】一軸テーブル送り装置101は、回転駆動

される送りねじ軸111と、このねじ軸111の間で転動体（図示せず）を介して螺合し且つ両側面にポール転動溝134を具えたペアリング103と、ペアリング103のポール転動溝134に対向するポール転動溝123を具えて送りねじ軸111と平行に延びる軌道台102とを有してなる。ペアリング103は、さらに、ポールの戻り通路132を有する。そして、ポール106が循環できるように、ペアリング103の端面には、エンドキャップ105が取付けられている。エンドキャップ105には湾曲ポール溝107が形成されている。ポール転動溝123、134、戻り通路132及び湾曲ポール溝107により、ポール無限循環路が形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エンドキャップ105を利用した一軸テーブル送り装置101には、次のような欠点があった。

(1) 通常エンドキャップ105はプラスチックからなっており、ペアリング103の軸方向両端面にボルトにより固定されているため、ペアリング103がオーバーランして、送りねじ軸111を支持する支持ブロック113、114や、ペアリング103の往復動の限界を定めるストッパーに衝突した場合には、エンドキャップ105の位置がずれて、ポール106の循環が悪くなる。

(2) ペアリング103に、より大きい負荷荷重が要求される場合、それに応じてペアリング103のサイズが大きくなる。しかし、大きくなるに伴い、ポール無限循環路が長くなり、ポール106の循環が重くなり、従って、ペアリング103の作動性を損ねることになる。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、回転駆動される送りねじ軸との間で転動体を介して螺合するナットを具えたペアリング本体の側面にポール転動溝を形成し、前記送りねじ軸と平行に延びる軌道台に形成されたポール転動溝との間でポールを介して前記ペアリング本体が直線運動するようにした一軸テーブル送り装置において、前記ペアリング本体にポールの戻り通路を設けるとともに、前記ポール転動溝と前記戻り通路とをつないでポール無限循環路を形成するポール方向転換部材を前記ペアリング本体の端面より内側に配置した一軸テーブル送り装置により、前記課題を解決した。

【0006】

【作用】ペアリングは回転駆動される送りねじ軸から直線運動力が伝達される。ペアリングは軌道台に対して直線運動を行う。ポールは、ポール転動溝、ポール戻り通路及びポール方向転換部材からなるポール無限循環路を循環する。

【0007】ペアリングが所定の行程以上に作動したとき、例えば送りねじ軸の支持ブロックやストッパーに衝突することになるが、本発明の一軸テーブル送り装置では、ポール方向転換部材をペアリング本体の端面より内

側に配置することによってこれを保護しているので、支持ブロック等からペアリング本体に加わる衝撃によってポールの循環に悪影響を及ぼすことがない。

【0008】また、ポール方向転換部材をペアリング本体の内部に設けることにしたので、複数のポール無限循環路を軸方向直列に分割形成することができ、その結果、1つのポール無限循環路の長さを短くして、ポールの循環を円滑に行わせることができる。そして、自己潤滑剤を含有した材料からポール方向転換部材を構成することにより、ポール転動溝全体に亘って適度の固体潤滑剤が供給される。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1乃至図20は本発明による一軸テーブル送り装置の第1実施例を示している。一軸テーブル送り装置1は、図1乃至図5に示されるように、軌道台2と、この軌道台2に沿つて案内されるペアリング本体3と、ペアリング本体3を直線運動させるための送りねじ軸11及びポールナット12からなるポールねじ機構10とを有してなる。送りねじ軸11は、軌道台2の両端に設けられた支持ブロック13、14により支持されている。

【0010】軌道台2は、上面に開口を有し、底部20及び一对の起立部21、21からなっており、断面が略々コ字形状又はC字形状である。底部20には、軌道台2をベース等に固定するための貫通穴22が設けられている。軌道台2の各々の起立部21、21の内周面には、各1条ずつ合計2条のポール転動溝23、23が互いに対向して形成されている。

【0011】ペアリング本体3は、図5、図7及び図8に示されるように、軌道台2の起立部21、21の間に嵌挿されている。ペアリング本体3の両側面には、軌道台2のポール転動溝23、23に対向するポール転動溝34、34が形成されている。ポール転動溝23、23、34、34の間には、多数のポール6が転動可能に介在しており、このポール6により、ペアリング本体3は軌道台2に対して支持されている。

【0012】軌道台2及びペアリング本体3に形成された各々のポール転動溝23、23、34、34は、図6に示されるように、ゴチックアーク形状であり、ポール6との接触角は水平線Hに対して約45°付近となっている。そして、ポール転動溝23、23、34、34の対向間隔より大きめの直径のポールを使用することにより（オーバーサイズポール方式）、ポール6は、各々のポール転動溝23、23、34、34から予圧を付与されている。これにより、ペアリング本体3に作用する上下左右方向荷重を均等に支持できるとともに、モーメント荷重に対しても安定した構造となっている。

【0013】図1、図5及び図8に示されるように、ペアリング本体3の中央には、ポールナット12を挿入固定するための穴37と、送りねじ軸11を押通させるた

めの貫通穴38が形成されている。穴37及び貫通穴38は、ペアリング本体3の両側面に形成されたポール転動溝34、34間に略々中心に設けられている。

【0014】穴37及び貫通穴38とペアリング本体3の両側面との間には、各々のポール転動溝34、34に対応して一对のポール戻り通路32、32が形成されている。ポール戻り通路32、32の中心は、ポール転動溝34、34の中心を通る水平線上にある。

【0015】ポールねじ機構10は、図1、図2及び図5に示されるように、チューブ12aをチューブ押え12bで固定した周知のチューブタイプのものが使用されている。ポールナット12の円筒部12dはペアリング本体3の穴37に嵌合されるサイズである。ポールナット12のフランジ部12cをペアリング本体3の端面に当接させ、フランジ部12cのねじ取付け穴12eを通じて固定ボルト27をペアリング本体3の端面に形成されたねじ穴39に螺合させることにより、ポールナット12はペアリング本体3に固定される。また、要求されるペアリング本体3の位置決めに応じて、送りねじ軸11とポールナット12間に介在する転動体(図示せず)に予圧を付与するか若干の軸方向隙間をもたせるかが決められる。予圧付与の方法は、前述のオーバーサイズボール方式が採用される。

【0016】この種の装置では、各ポール転動溝23、34と各ポール戻り通路32をつないでポール6のポール無限循環路を形成しなければならない。次に、ポール無限循環路を形成するためのポール方向転換部材について説明する。

【0017】ポール方向転換部材7は、図5、図11及び図12に示されるように円形であり、上部プレート81、82、83、84及び下部プレート91、92、93、94とを有してなる。以下、上部プレート81及び下部プレート91を例にして、これらの構成を説明する(サフィックスa、b、c、d、eは対応する部分を示す)。上部プレート81及び下部プレート91は、各々、方向転換路を形成するための互いに対向する断面半円状の方向転換溝81a、91aと、ポール転動溝23、23、34、34との間でポール6を円滑に移動させためのポール掬い部81b、91bを有する。ポール方向転換部材7、すなわち、上部プレート81及び下部プレート91は、金属製又はプラスチック製である。

【0018】ペアリング本体3には、図7乃至図10に示されるように、4隅近傍において、ポール方向転換部材7を受け入れるための円形凹所33が形成されている。凹所33は、ペアリング本体3の端面から没入した位置に形成されている。

【0019】上部プレート81及び下部プレート91には、図11及び図12に示されるように、各々、ビン穴81c、91c及び貫通穴81d、91dが形成されている。また、ペアリング本体3には、各凹所33におい

て、ビン穴33c及びねじ穴33dが形成されている。上部プレート81並びに下部プレート91、及び、ペアリング本体3の凹所33の各ビン穴81c、91c、33cには、図13に示される位置決めビン42が嵌合される。また、上部プレート81並びに下部プレート91の貫通穴81d、91d、及び、ペアリング本体3の凹所33のねじ穴33dには、図5に示されるように、固定ボルト28が挿通され、上部プレート81及び下部プレート91がペアリング本体3に正確に位置決め締結されるようになっている。

【0020】ペアリング本体3の一方の端面側に位置する上部プレート81には、さらに、その上面と方向転換溝81aを連通する貫通穴81eが形成されている。ペアリング本体3は、一方の端面において、図7及び図9に示されるように、グリースニップル50が固着される穴51を有する。穴51はペアリング本体3内部に形成された供給路52に連通している。供給路52は、さらに、図10に示されるように、ペアリング本体3の一方の端面における凹所33に形成された穴33eと連通している。グリースニップル50から供給されるグリース又はオイルは、穴51、供給路52、穴33e及び貫通孔81eを通じて方向転換溝81aに供給される。そして、グリース又はオイルは、ポール6を介してポール無限循環路に供給される。

【0021】上部プレート81、82、83、84及び下部プレート91、92、93、94を各々対にしてペアリング本体3の凹所33に嵌着固定した後、軌道台2のポール転動溝23、23及びペアリング本体3のポール転動溝34、34間に所定の予圧を付与できる寸法のポール6が順次挿み込まれる。

【0022】その後に、防塵シールが取付けられる。防塵シールは、ペアリング本体3の軸方向両端面に取付けられ、軌道台2の起立部21、21とペアリング本体3の側面の間をシールする端面シール16と、ペアリング本体3の上面に取付けられ、各起立部21の上端から起立部21、21とペアリング本体3の側面の間に塵埃等が侵入することを防止する図16のような上面シール17からなる。

【0023】端面シール16は、図14及び図15に示されるように、軌道台2のポール転動溝23、23に接続できるように略々半円状突起24aを有するフェルト製シール24を一対の金属板25、25でサンドイッチ状に挟み込んで形成されている。金属板25は、軌道台2の起立部21、21に接続しないように、フェルト製シール24より若干小さく形成されている。端面シール16は、ボルト29をペアリング本体3の各々の端面に形成されたねじ穴40に螺合せることによって固定される。

【0024】上面シール17は、図16に示される形状のテフロン製(テトラフルオロエチレン製)である。上

面シール17に設けられた穴17aとペアリング本体3の上面に形成されたねじ穴41にはカシメピン30が圧入される。

【0025】図1及び図2に戻り、ポールねじ機構10の送りねじ軸11は、各々軸受18、19を介して両端を支持ブロック13、14に支持されている。一方の支持ブロック13側では、モータブラケット15に取付けられたモータ(図示せず)に送りねじ軸11が連結部材(図示せず)を介して連結される。

【0026】テーブル送り装置1全体をカバーする場合は、図1.7乃至図2.0に示されるように、取付板60をペアリング本体3の上面にボルト66で取付け、取付板60の凹部61内をカバー70が嵌まるようにする。取付板60は、その貫通穴63を通じ、ペアリング本体3の上面に形成されたねじ穴31に螺合するボルト66により固定される。取付板60の両凸部62に形成されたねじ穴64は、カバー70を取付けた場合、テーブル(図示せず)を固着するためのものである。取付板60及びカバー70が不要な場合は、ペアリング本体3の上面のねじ穴31にテーブルを直接固着することができる。カバー70は、貫通穴71を通じ、支持ブロック13、14上に形成されたねじ穴13a、14aにボルト73を螺合させることにより固定支持される。

【0027】上記構成の一軸テーブル送り装置1にあっては、モータを回転駆動させると、送りねじ軸11が回転し、その回転運動がポールナット12を介してペアリング本体3に伝達され、ペアリング本体3が軌道台2に沿って直線往復運動を行う。本発明の一軸テーブル送り装置1では、ポール6の無限循環運動を行うために不可欠のポール方向転換部材7が、ペアリング本体3に内蔵、すなわち、ペアリング本体3の端面から内部に没入した部位に設けられているので、ペアリング本体3が支持ブロック13、14等に衝突しても、ポール6の循環に悪影響を及ぼすことはない。

【0028】図2.1は、本発明の第2実施例を示している。本実施例は、ペアリング本体3'内に軸方向直列に2つのポール無限循環路を形成したものである。すなわち、ペアリング本体3'の一方の側面には2つのポール無限循環路が、ペアリング本体3'の他方の側面にも2つのポール無限循環路が形成されている。本実施例のような構成にできるのは、ポール方向転換部材7をペアリング本体3'のどのような部位にも取付けられるようにしたことに基づく。なお、グリース又はオイルを全てのポール無限循環路に供給するために、グリースニップルや供給路はペアリング本体3'の両端面に設けられる。他の構成については第1実施例と同じであるので、詳細な説明は省略する。なお、図2.1に示された符号は、第1実施例で説明した同じ部材に対応している。

【0029】本実施例の一軸テーブル送り装置1'では、ペアリング本体3'の一方の側面のポール無限循環

路が分割形成されているので、ペアリング本体3'のサイズが大きくなても、ポール無限循環路の全長が長くならず、ポール6の循環が重くなったり、その作動性が悪くなったりすることがない。

【0030】図2.2は、ポール方向転換部材の他の実施例を示している。このポール方向転換部材7'は、固体潤滑剤を含有した自己潤滑性複合材料で成形されている。自己潤滑性複合材料と例としては、二硫化タンゲステンや二硫化モリブデン等の固体潤滑剤を金属等の母材に含浸させたもの、或いは、固体潤滑剤と銅、錫、タンタル等の金属を焼結したものがある。従って、この部分への潤滑は不要になるので、ペアリングにはグリースニップルや供給路等を設ける必要がなく、また、上部プレート8'にもグリース又はオイル供給用の貫通穴を設ける必要がない。8'aは方向転換溝を、8'bはポール掬い部を、8'cはピン穴を、8'dは貫通穴をそれぞれ示す。このように、材料を変更することにより、コストダウンを図ることができる。

【0031】自己潤滑性複合材料からなるポール方向転換部材7'を利用することにより、ポール無限循環路のポール方向転換部材中を通過するポールは、ポール方向転換部材と摺接することにより、固体潤滑剤を少しずつ受け取って表面に被膜を形成するとともに、ポール無限循環路を循環する間に、ポール転動溝23、23、34、34及び戻り通路32、32に固体潤滑剤を供給する。ポール転動溝23、23、34、34、及び戻り通路32、32において、ポール6を媒体として形成された固体潤滑剤の被膜は、その量がきわめて微量で、ごく薄いものである。しかし、ポール6が循環することにより、固体潤滑剤が供給されるので、長期間に亘ってペアリングの耐久性及び作動性等を良好に維持することができる。

【0032】以上の実施例では、ペアリング本体3とポールねじ機構10を別体として、相互に固着したものを例示したが、ペアリング本体3に直接転動体の螺旋溝を形成して、ペアリング本体3とポールねじ機構10とを一体にしたものについても本発明を適用することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明はポール方向転換部材をペアリング端面から没入配置することにより、ペアリングが送りねじ軸の支持ブロックやストッパに衝突しても、ポール方向転換部材にその衝撃が加わることがなく、ポールの循環機能の適切な保護及び維持が可能となった。

【0034】一軸テーブル送り装置を高荷重用に改良する場合、一般的には、ポール無限循環路を長くしなければならないが、本発明では、ポール方向転換部材をペアリング内部に設けることができるので、複数のポール無限循環路を軸方向直列に分割形成して、1つのポール無限循環路の長さを短くすることができ、各々のポール無

限循環路内のポールの循環を円滑に行わせることができ
る。

【0035】請求項2の一軸テーブル送り装置では、ビ
ンがその位置決め機能を有し、ポール転動溝及びポール
戻り通路とポール方向転換部材との間でポールの循環を
極めて円滑に行わせることができる。請求項4の一軸テ
ーブル送り装置では、自己潤滑剤を含有した材料からボ
ール方向転換部材を構成することにより、ポール転動溝
全体に亘って適度の固体潤滑剤が供給されるから、潤滑
油供給手段が不要になり、コストダウンを図ることがで
きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一軸テーブル送り装置の第1実施
例の一部断面を含む平面図である。

【図2】図1の一軸テーブル送り装置の一部断面を含む
側面図である。

【図3】図1の一軸テーブル送り装置の正面図である。

【図4】図2の4-4線断面図である。

【図5】図1の一軸テーブル送り装置の要部分解斜視図
である。

【図6】ペアリングのポール転動溝及び軌道台のポール
転動溝と、ポールとの接触状態を説明する断面図であ
る。

【図7】ペアリングの側面図である。

【図8】ペアリングの正面図である。

【図9】ペアリングの平面図である。

【図10】ペアリングの底面図である。

【図11】ポール方向転換部材の上部プレートの斜視図
である。

【図12】ポール方向転換部材の下部プレートの斜視図
である。

【図13】位置決めピンの斜視図である。

【図14】端面シールを構成するフェルト製シールの斜
視図である。

【図15】端面シールを構成する金属板の斜視図であ
る。

【図16】上面シールの斜視図である。

【図17】ペアリングに取付板を固着し、一軸テーブル*

*送り装置にカバーを取付けた状態の断面図である。

【図18】図17の一軸テーブル送り装置の長手方向断
面図である。

【図19】取付板の斜視図である。

【図20】カバーの斜視図である。

【図21】本発明による一軸テーブル送り装置の第2実
施例を説明する要部断面図である。

【図22】ポール方向転換部材の変更例を説明する斜視
図である。

【図23】従来の一軸テーブル送り装置の一部断面を含
む側面図である。

【図24】図23の一軸テーブル送り装置の要部拡大断
面図である。

【符号の説明】

1, 1'	一軸テーブル送り装置
2	軌道台
3, 3'	ペアリング本体
6	ポール
7, 7'	ポール方向転換部材
10	ポールねじ機構
11	送りねじ軸
12	ポールナット
13, 14	支持ブロック
16	端面シール
17	上面シール
23	ポール転動溝
32	ポール戻り通路
33	凹所
34	ポール転動溝
70	カバー
81, 82, 83, 84, 8'	上部プレート
91, 92, 93, 94	下部プレート

【手続補正2】

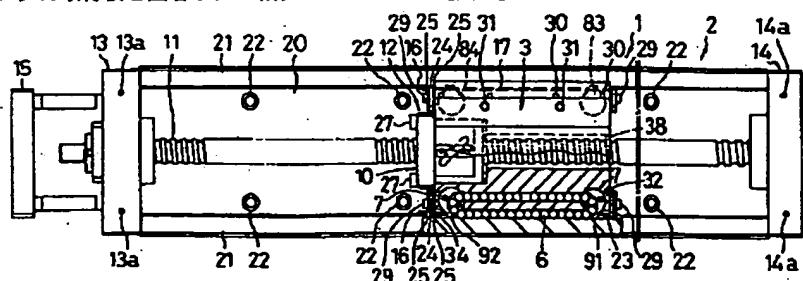
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正3】

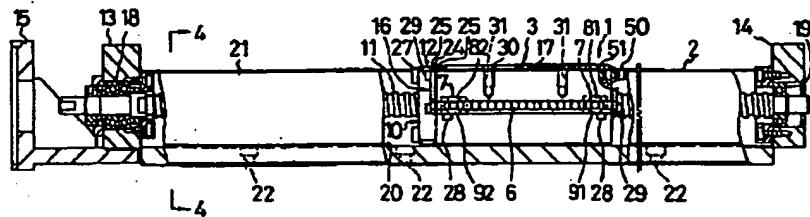
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正4】

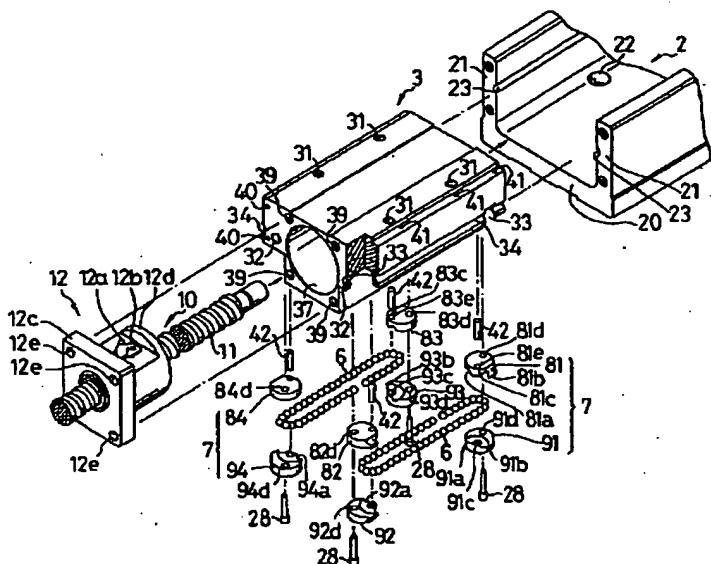
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

* 【補正方法】変更

【補正内容】

* 【図5】



【手続補正5】

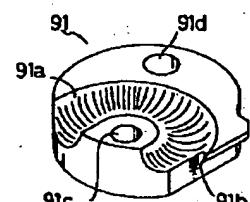
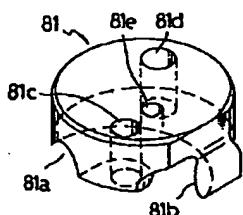
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】



【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図22

【補正方法】変更

【補正内容】

【図22】

【手続補正6】

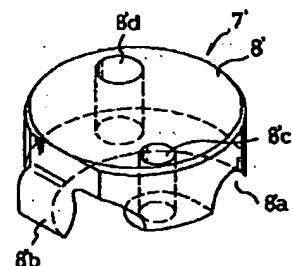
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】



【手続補正8】

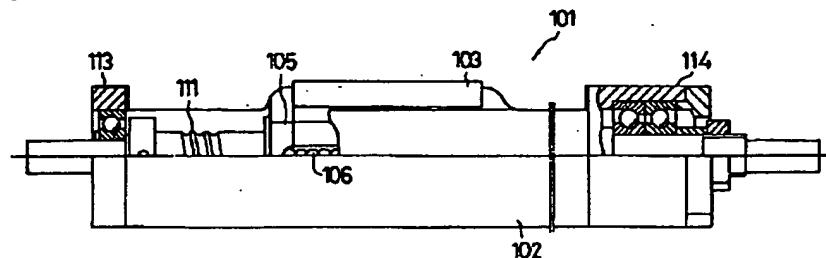
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図23

【補正方法】変更

【補正内容】

【図23】



【手続補正9】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図24

【補正方法】変更

【補正内容】

【図24】

